

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-24494

(P2000-24494A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl.

B 0 1 J 19/24

識別記号

F I

B 0 1 J 19/24

テーマコード(参考)

A 4 G 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-213542

(22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 安藤 茂

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 大島 功治

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

Fターム(参考) 4C075 AA37 BA05 B804 B810 BD05

CA23 CA54 EA02 EC30 ED15

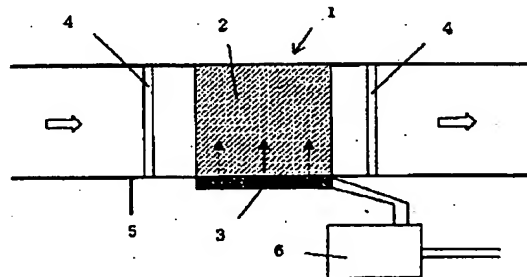
EE01 FB01 FB02 FB03 FB06

(54) 【発明の名称】 超音波処理装置

(57) 【要約】

【課題】 幅広い汚染濃度に対応でき、また触媒機能が長期に渡って劣化することのない有害物質分解、殺菌、浄化、合成、等を行う超音波処理装置を提供することにある。

【解決手段】 かかる問題を解決するため、本発明では吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体表面または内部に超音波を照射し、その振動エネルギー、発生熱、生成物質、のうち少なくとも一つを利用して有害物質分解、殺菌、合成、等を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体と、超音波照射手段からなり、該触媒体の表面または内部に超音波を照射し、有害物質分解、殺菌、浄化、合成、等を行うことを特徴とする超音波処理装置。

【請求項 2】 前記触媒体は、ハニカム型等の連続体であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波処理装置。

【請求項 3】 前記超音波の周波数が 100 kHz 以上であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波処理装置。

【請求項 4】 前記触媒体は、貫通孔を有する通水または通風可能な構造とし、その触媒体の流路に対して少なくとも後段にフィルタを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の超音波処理装置。

【請求項 5】 超音波振動子へ電力を供給する電源を有し、該電源より発生する熱を前記通水路または通風路へ放熱することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の超音波処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体と接触する触媒体表面または内部に超音波を照射し、その振動エネルギー、発生熱、生成物質、のうち少なくとも一つを利用して有害物質分解、殺菌、合成、等を行う触媒構造体および触媒構造体を有する分解、殺菌、浄化、合成、等を行う装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、浄化処理の方法として有害物質を凝集して除去する凝集沈殿法、吸着材に吸着させ除去する吸着法、各種酸化剤を用いた酸化分解反応による酸化処理法が知られている。また、殺菌法としては酸化処理法、紫外線による方法、加熱による方法等が知られている。しかし、凝集沈殿法は除去速度が遅く、吸着法は吸着剤の寿命と共に除去能力が低下するという問題点があった。また酸化処理法は酸化剤の注入が必要でランニングコストが著しく高価であり、かつ酸化反応速度が遅いという欠点があった。また殺菌法においても酸化処理法はランニングコストが高いこと、紫外線による方法はランプを処理水に効率良く照射してやる必要があり構造が複雑になることやランプのエネルギー消費量が大いこと等の問題があった。以上の課題を解決する方法として、廃水に金属酸化物粉粒を接触させ超音波を照射し廃水中の有機物を酸化する方法が特開昭 52-52464 号に記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記特開昭 52-52464 号に記載されている方法においても、金属酸化物が粉粒であるため超音波が乱反射、吸収されやすく広い範囲に超音波を照射できないという欠点

を有していた。本発明は上記問題を解決するためになされたもので、その目的は、幅広い汚染濃度に対応でき、また触媒機能が長期に渡って劣化することのない有害物質分解、殺菌、浄化、合成、等を行う超音波処理装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段および作用・効果】上記課題を解決するためになされた請求項 1 に記載の発明は、超音波処理装置において、吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体と、超音波照射手段からなり、該触媒体の表面または内部に超音波を照射し、有害物質分解、殺菌、浄化、合成、等を行うことを特徴とする。

【0005】本発明によれば、触媒体表面または内部に超音波を照射するとその振動エネルギーにより部分的な、高温、高圧状態が発生し、それにより様々な活性物質が生成する。その際の振動エネルギー、発生熱、生成物質のうち少なくとも一つを利用して触媒体に吸着した有害物質を分解または触媒の再生または殺菌が可能であるが、触媒体の存在により反応が著しく促進する効果を有する。

【0006】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の超音波処理装置において、ハニカム型等の連続体であることを特徴とする。

【0007】本発明によれば、触媒体が連続体であることにより不連続体の場合と比較して超音波の伝達率が良く、より広い範囲に効率よく超音波を伝達することができる。

【0008】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波処理装置において、前記超音波の周波数が 100 KHz 以上であることを特徴とする。

【0009】本発明によれば、超音波の周波数を最適化することにより、有害物質分解、殺菌、浄化、合成、等をより効率的に行うことが可能になるとともに触媒体の溶出も発生しない。

【0010】請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 に記載の超音波処理装置において、触媒構造体は、貫通孔を有するまたは通水可能なまたは通風可能な構造とし、その触媒構造体の流路に対して少なくとも後段にフィルタを設けたことを特徴とする。

【0011】本発明によれば、通風または通水可能な構造とし触媒体の少なくとも後段にフィルタを設けることにより触媒体から僅かに溶出する触媒または吸着材成分の溶出を防止することができる。

【0012】請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 に記載の超音波処理装置において、超音波振動子へ電力を供給する電源を有し、該電源より発生する熱を前記通水路または通風路へ放熱することを特徴とする。

【0013】本発明によれば、電源から発生する熱を通水路または通風路へ放熱することにより簡単な機構で放熱量をより多くとることが可能になり、同一放熱量の場

合電源を小型化でき、同一の電源の大きさで有ればより大きな電流を流すことが可能になる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を、添付図面により詳細に説明する。図1は、本発明の分解、殺菌、浄化、合成、等を行う超音波処理装置の断面図である。超音波処理装置1には、吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体2、超音波振動子3、フィルタ4、通水路または通風路5が具備され、超音波振動子3には電源6が配設されている。処理すべくタイミングにおいて、電源6から交流電圧が超音波振動子3に印加され、超音波振動子3に電圧波形と略同一周波数の形状変化が生じ、超音波が吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体2に放射される。

【0015】触媒体2中に放射された超音波は、触媒体内部または表面において触媒体に吸着した物質へ振動エネルギーを供給し、吸着した有害物質の分解、活性種の生成による有害物質の分解、殺菌または超音波振動による強力な加速度による殺菌等の効果が得られる。液体中に照射された超音波は、急激な減圧により液体中に空孔ができるキャビテーションと呼ばれる現象が発生させる。その際気泡内の温度は数千度に達すると言われており、また気泡周辺には温度上昇、圧力上昇によると考えられる過酸化水素、酸素ラジカル等の活性種が生成し、それらが有害物質分解、殺菌を行うと考えられる。超音波振動子から放射される超音波の周波数により、触媒体表面もしくは液体中での物理現象、反応形態は変わっていると思われ、また触媒の存在下で超音波を照射した場合においても触媒中または内部での物質の拡散速度との関係で最適な周波数範囲が存在するのではないかと考えた。そこで周波数をいろいろと変えて物質の分解率を測定したところその周波数範囲として100kHz以上が良いという結論に達した。また、触媒の溶出については10kHz時は触媒の溶出が見られたが100kHzではその溶出量は僅かであり、周波数が高いほどその溶出量は減少し、100kHz以上であれば触媒体への物理的ダメージの面でも良好な結果が得られた。

【0016】触媒は、反応性物質の生成量を多くするとともに、有害物質の反応速度を上げる役割を有する。触媒体にはまず有害物質や菌が吸着されることが要求されるため、高い吸着力、吸着容量を有する吸着材と反応を促進する触媒との両方が含有されていることが望ましい。この場合吸着材には例えば粒状や繊維状などの活性炭、合成や天然のゼオライト、多孔質やガラス質のグラファイト等が、また触媒には銀、銅、金、白金等貴金属触媒が、さらに吸着作用と触媒作用の両方を有するものとして二酸化チタン、二酸化マンガン、アルミナ、等金属酸化物を用いることができ、その併用形態としては吸着材表面に触媒をコーティングまたは付加しても良いし吸着材に触媒を練り込んだり混合するのでも良い。

【0017】超音波は空気中は減衰が大きく、また固体と気体の間や液体と気体の間に密度変化が大きい物質間では反射率が高くなるため、触媒体はペレットや粒状のような物の場合触媒体と液体または触媒体と気体の界面で反射または減衰を繰り返す、伝達率が低下してしまう。したがって触媒体にはハニカム状等の連続体が好ましい。また、触媒体中の隙間に空気が満たされているよりも、液体が多量に含有された状態、または通水状態の方が超音波照射すると超音波を広い範囲に伝播させることができる。

【0018】超音波振動子3には電源6より交流電圧が供給されるが、その周波数は周辺回路を含む超音波振動子3の共振周波数とするのが望ましい。共振周波数は超音波振動子3の温度により僅かに変化し、共振点から電源周波数が僅かにずれることにより超音波出力効率が大きく低下するため、電源6は周波数を僅かに変化できること、または共振周波数を追従する機能を有することが望ましい。

【0019】図2に本発明の別の実施例を示す。超音波振動子3と触媒体2は、図1に示すように密着して設置しても良いが、図2のように離して設置しても良い。図3に、図2を応用した通水路または通風路の構成例を示す。

【0020】図4に、本発明の別の実施の形態を示す。電源6は超音波振動子3へ電力を供給するが、それ自身が大きな発熱量を有し、その放熱を行うことは非常に重要である。放熱フィン等を付加するのが一般的であるが放熱量に比例してフィンの大きさも大きくする必要があった。図4に従えば、通水路または通風路に放熱し、より早くより大きな放熱を行うことが可能になり、同一放熱量の場合電源を小型化でき、同一の電源の大きさであればより大きな電流を流すことが可能になった。具体的には電源ケースを通水路または通風路に密着させても良いし、電源の放熱フィンを通水路または通風路に密着させても良い。

#### 【0021】

【実施例】図1の構成で触媒体2に白金を担持した活性炭を使用し、超音波振動子3にPZTを用い、周波数を変えトリハロメタンを含む流水に超音波を照射しトリハロメタンの除去率を測定した。また測定方法は浄水器協議会自主規格基準によった。その実験結果を図5に示す。図5から超音波の周波数が100kHz以上の時が分解率が良いことが分かった。本実験のように、通水路もしくは通風路の少なくとも下流側に、超音波により破碎し溶出した触媒体を除去するフィルタ4を設置することが望ましいが、周波数を適切に選択すれば超音波による触媒体の破碎、溶出は最低限に抑制することができる。

【0022】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。吸着材に触媒を付加または練り込んだ触媒体に超音

波を照射することにより、幅広い汚染濃度に対応でき、低コストでより処理速度が早く、また超音波振動子の振動周波数を適切に選択し、触媒体の溶出防止用フィルタを設けることにより触媒体の溶出の無い分解、殺菌、浄化、合成、等を行う装置を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の装置を説明する断面図である。

【図 2】 触媒体と超音波振動子の位置関係の構成例を示す図である。

【図 3】 本発明の触媒構造体を用いた装置の構成例を示す図である。

示す図である

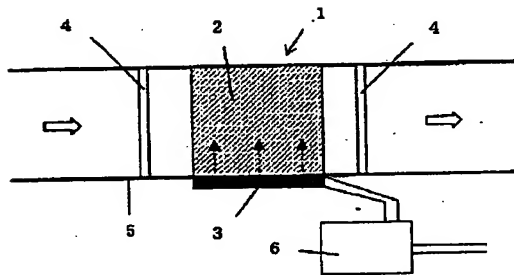
【図 4】 電源の設置例を示す図である。

【図 5】 実施例 1 の評価結果を表す表である。

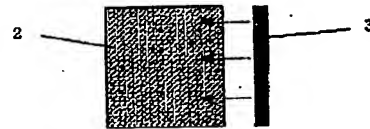
【符号の説明】

- 1…触媒構造体
- 2…触媒
- 3…超音波振動子
- 4…フィルタ
- 5…通水路または通風路
- 6…電源

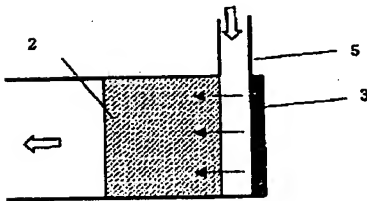
【図 1】



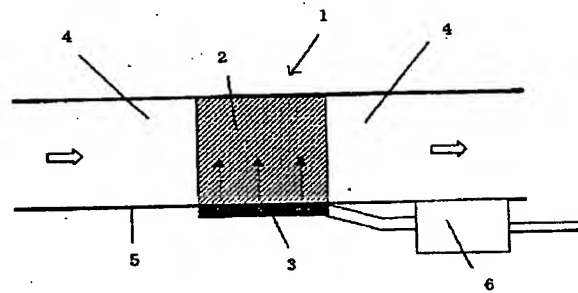
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

条件	除去率 (%)
超音波無し	50
超音波周波数 10 kHz	50
超音波周波数 100 kHz	90
超音波周波数 500 kHz	98
超音波周波数 1000 kHz	98